



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0002091  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 01월 13일  
Date of Application  
JAN 13, 2003

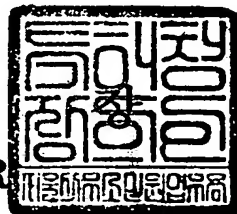
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s)  
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      03      20  
년      월      일

특      허      청

COMMISSIONER







## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0015
【제출일자】	2003.01.13
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for managing defect using temporary DMA and temporary FDMA and a disc thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황성희
【성명의 영문표기】	HWANG, Sung Hee
【주민등록번호】	700925-1915216
【우편번호】	135-240
【주소】	서울특별시 강남구 개포동 189 주공아파트 420동 403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고정완
【성명의 영문표기】	KO, Jung Wan
【주민등록번호】	600925-1119917
【우편번호】	442-470





1020030002091

출력 일자: 2003/3/26

【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지아파트 315동 401호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이경근
【성명의 영문표기】	LEE, Kyung Geun
【주민등록번호】	631216-1042011
【우편번호】	463-050
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 시범한신아파트 122동 1002호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 필 (인) 대리인 이영 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	32 면 32,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	61,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통



**【요약서】****【요약】**

임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크가 개시된다.

본 발명에 따른 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 정리 결함 관리 영역을 포함하고, 상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 결함 정보와, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고, 상기 임시 정리 결함 관리 영역은 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보의 적어도 일부를 포함하는 임시 정리 결함 정보와, 상기 임시 정리 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 정리 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 지금까지 기록된 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 각각 결함 정보 및 결함 관리 정보로 기록되기 위한 영역임을 특징으로 한다. 이에 의해, 한번 기록(write once) 디스크에 적용가능하면서도 결함 관리 영역을 효율적으로 사용할 수 있다.

**【대표도】**

도 4





**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크{Method and apparatus for managing defect using temporary DMA and temporary FDMA and a disc thereof}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기록 장치의 블록도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디스크(100)의 구조도,

도 3a는 도 2의 디스크(100)의 데이터 구조의 일 예,

도 3b는 도 3a의 임시 결함 관리 영역, 임시 정리 결함 관리 영역 및 결함 관리 영역의 일 구현예,

도 4는 본 발명에 따른 임시 결함 관리 영역과 임시 정리 결함 관리 영역과의 관계를 설명하기 위한 참고도,

도 5a 및 5b는 본 발명의 실시예에 따른 임시 결함 관리 영역의 데이터 구조도,

도 6a 내지 6d는 본 발명의 실시예에 따른 임시 정리 결함 관리 영역의 데이터 구조도,

도 7a는 TDDS #i의 데이터 구조도,

도 7b는 copy of TDDS #i의 데이터 구조도,

도 8은 TDFL #i의 데이터 구조도,



도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자 데이터 영역 A과 스페어 영역 B에 데이터가 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도,

도 10은 도 9에 따라 기록된 임시 결함 정보인 TDFL #1 및 TDFL #2의 데이터 구조도,

도 11은 결함 #i의 데이터 구조도,

도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트,

도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 디스크의 결함 관리에 관한 것으로, 보다 상세하게는 임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크에 관한 것이다.

<17> 결함 관리란 사용자 데이터 영역에 기록한 사용자 데이터에 결함이 발생하였을 때 결함이 발생된 부분에 기록된 사용자 데이터를 다시 기록하여 결함 발생에 따른 데이터 손실을 보충해주는 것을 가리킨다. 종래, 결함 관리는 크게 선형 치환(Linear replacement)을 이용한 결함 관리 방법과 건너뛰기(slipping replacement)를 이용한 결함 관리 방법으로 나누어진다. 선형 치환이란 사용자 데





이터 영역에 결함이 발생하면 이 결함 영역을 스페어 영역의 결함이 발생하지 않은 영역으로 치환하는 것을 말한다. 건너뛰기란 결함이 발생한 영역은 사용하지 않고 "건너뛴" 다음 결함이 발생되지 않은 영역을 순차적으로 사용하는 것을 말한다.

<18> 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식 모두 DVD-RAM/RW 등 반복기록이 가능하고 랜덤 액세스 방식에 의한 기록이 가능한 디스크에 대해서만 적용가능하다. 다시 말해, 종래 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식은 모두 한번만 기록가능한 write once 디스크에 적용하기 어렵다. 왜냐하면 결함이 발생하였는지 여부는 실제로 데이터를 기록해봄으로써 확인되기 때문이다. 그러나, write once 디스크의 경우 한번 데이터를 기록하면 다시 지우고 쓸 수 없으므로 종래 방식에 의한 결함 관리가 불가능하다.

<19> 한편, CD-R, DVD-R 등에 이어 수십 GB의 기록용량을 갖는 고밀도 write once 디스크가 제안되고 있다. 이들 디스크는 가격이 비교적 저렴하고 데이터 독출시 랜덤 액세스가 가능하여 읽기 속도가 비교적 빠르므로 백업용으로 사용할 수 있다. 그러나, write once 디스크에 대한 결함 관리는 수행되지 않으므로 백업 도중 결함 영역이 발생되면 백업이 계속되지 못하고 중단되는 문제점이 있다. 백업은 특히 시스템이 빈번하게 사용되지 않는 시간, 즉 주로 관리자가 없는 밤시간에 이루어지므로 결함 영역이 발생하여 백업이 중단되면 더 이상 백업이 수행되지 않고 방치될 가능성이 높다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 따라서, 본 발명의 목적은 한번 기록(write once) 디스크에 적용가능한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.



<21> 본 발명의 다른 목적은 기록 중 결함이 발생하더라도 해당 결함을 처리해줌으로써 기록이 원활하게 수행되도록 하는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.

<22> 본 발명의 또 다른 목적은 결함 정보가 기록되는 공간을 보다 효율적으로 사용할 수 있는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<23> 상기 목적은, 본 발명에 따라, 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 정리 결함 관리 영역을 포함하고, 상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 결함 정보와, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고, 상기 임시 정리 결함 관리 영역은 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보의 적어도 일부를 포함하는 임시 정리 결함 정보와, 상기 임시 정리 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 정리 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 지금까지 기록된 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 각각 결함 정보 및 결함 관리 정보로 기록되기 위한 영역임을 특징으로 하는 디스크에 의해 달성된다.

<24> 또한, 상기 목적은 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된





제2 기록층을 구비하는 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 정리 결함 관리 영역을 포함하고, 상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생된 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고, 상기 임시 정리 결함 관리 영역은 상기 임시 관리 정보의 적어도 일부를 포함하는 임시 정리 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 지금까지 기록된 상기 임시 관리 정보 및 임시 정리 관리 정보를 토대로 얻어진 결함 정보 및 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역임을 특징으로 하는 디스크에 의해서도 달성된다.

<25>        상기 임시 정리 관리 정보는 상기 임시 관리 정보가  $k$ 번 기록될 때마다 기록됨이 바람직하다( $k$ 는 2보다 크거나 같은 정수).

<26>        상기 임시 정리 관리 정보는 상기 임시 정리 관리 정보를 기록하고자 하는 시점까지 기록된 임시 관리 정보를 기초로 얻어진 정보이고, 상기 임시 정리 관리 정보를 기록하고자 하는 시점까지 기록된 상기 임시 관리 정보를 구성하는 임시 결함 정보를 모두 포함하는 것이 바람직하다.

<27>        상기 임시 관리 정보는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보로 구성되며, 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보는 상기 임시 결함 관리 영역에 상호 인접하여 쌍으로 복수회 기록되며, 상기 임시 결함 관리 정보는 대응하는 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함하는 것이 바람직하다.





<28> 한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 목적은 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서, (a) 상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함에 관한 정보만을 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 관리 정보로 기록하는 단계; (b) 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 관리 정보에 추가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 (a)단계 내지 (b)단계를 적어도 1회 반복하는 단계; (c) 상기 제1 임시 관리 정보가 k번 기록될 때마다 그 때까지 기록된 임시 관리 정보를 토대로 얻어진 임시 정리 관리 정보를 임시 정리 결함 관리 영역에 기록하는 단계; (d) 상기 (a) 내지 (c) 단계를 적어도 1회 반복하는 단계; 및 (e) 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보를 읽어들이어 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법(k는 2보다 크거나 같은 정수)에 의해서도 달성된다.

<29> 상기 (e)단계는 상기 데이터 영역에 마지막 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 기록한 다음 수행됨이 바람직하다.

<30> 상기 임시 관리 정보는 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보로 구성되며, 상기 (a)단계는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 상호 인접하도록 쌍을 이루어 상기 임시 결함 정보 영역의 앞부분 또는 뒷부분에서부터 순차적으로 기록하는 단계임이 바람직하다.

<31> 상기 (a)단계는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 복수회 반복하여 기록하고, 각 임시 결함 관리 정보에는 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정보와 상기 대응하는 임시 결함 관리 정보 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를 기록하는 단계임이 바람직하다.



<32>        상기 (a)단계는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 복수회 반복하여 기록하고, 각 임시 결함 관리 정보에는 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정보와 상기 대응하는 임시 결함 관리 정보 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를 기록하는 단계임이 바람직하다

<33>        상기 (a)단계는 (a1) 소정 단위로 데이터를 기록하는 단계; (a2) 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생한 부분을 찾아내는 단계; (a3) 결함이 발생한 부분을 결함 영역을 가리키는 정보와, 상기 결함 영역을 대체하는 대체 영역을 가리키는 정보를 임시 결함 정보로서 메모리에 저장해두는 단계; (a4) 상기 (a1)단계 내지 (a3)단계를 적어도 1회 반복하는 단계; (a5) 상기 레코딩 오퍼레이션이 종료되면 상기 메모리에 저장된 정보를 읽어들이어 상기 임시 결함 관리 영역에 임시 결함 정보로 기록하는 단계; 및 (a6) 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 임시 결함 관리 정보를 기록하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<34>        한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 목적은 기록 장치에 있어서 디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 기록/독출부; 및 상기 디스크의 데이터 영역에 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함에 관한 정보만을 임시 결함 관리 영역에 임시 관리 정보로 기록하고, 상기 임시 관리 정보가 k번 기록될 때마다 지금까지 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 관리 정보를 토대로 얻어진 임시 정리 관리 정보를 임시 정리 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치(k는 2보다 크거나 같은 정수)에 의해서도 달성된다.

<35>        상기 제어부는 상기 임시 관리 정보를 구성하는 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보가 각각 상호 인접하여 쌍을 이루어 기록되도록 상기 기록/독출부를 제어하며, 상기



임시 관리 정보로서 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정보 및 상기 대응하는 임시 결함 정보의 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하고, 레코딩 오퍼레이션마다 상기 임시 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 기록하고, 파이널라이징시 지금까지 기록된 임시 관리 정보 및 임시 정리 관리 정보를 토대로 얻어진 결함 정보 및 결함 관리 정보를 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것이 바람직하다.

- <36> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- <37> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기록 장치의 블록도이다.
- <38> 도 1을 참조하면, 기록 장치는 기록/독출부(1), 제어부(2) 및 메모리부(3)를 포함한다. 기록/독출부(1)는 본 실시예에 따른 정보저장매체인 디스크(100)에 데이터를 기록하고, 기록된 데이터를 검증하기 위해 데이터를 읽어낸다. 제어부(2)는 본 발명에 따른 결함 관리를 수행한다. 본 실시예에서, 제어부(2)는 소정 단위로 데이터를 기록한 다음 기록된 데이터를 검증함으로써 결함이 발생된 부분을 찾아내는 「기록 후 검증 (verify after write) 방식」에 따른다. 제어부(2)는 일 레코딩 오퍼레이션 단위로 사용자 데이터를 기록한 다음 검증하여 결함 영역이 어디에 발생하였는지 검사한다. 제어부(2)는 검사 결과 밝혀진 결함 영역이 어디인지, 결함 영역을 대체하는 대체 영역은 어디인지 알려주는 결함 정보를 생성한 다음 생성된 결함 정보를 메모리부(3)에 저장해두었다가 소정 분량 모아서 임시 결함 정보로서 디스크(100)에 기록한다.
- <39> 레코딩 오퍼레이션이란 사용자의 의사, 수행하고자 하는 기록 작업 등에 의해 결정되는 작업 단위로서, 본 실시예에서는 디스크(100)가 기록 장치에 로딩되어 소정 데이터의 기록작업이 수행된 다음 디스크(100)가 꺼내질 때까지를 가리킨다. 일 레코딩 오퍼



레이션 동안 기록 후 검증 작업은 적어도 1 회, 통상 복수회 수행된다. 기록 후 검증 작업의 수행 결과 얻어진 결함 정보는 메모리부(3)에 임시 결함 정보로서 일시 저장된다.

<40>        사용자가 소정 데이터의 기록작업을 완료한 다음 디스크(100)를 꺼내기 위해 기록 장치에 마련된 이젝트(eject) 버튼(도시되지 않음)을 누르면 제어부(2)는 일 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것을 예측하게 된다. 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것이 예측되면 제어부(2)는 메모리부(3)에 저장된 임시 결함 정보를 읽어들이 기록/독출부(1)로 제공하고 이들 정보를 디스크(100)에 기록할 것을 명령한다. 이와 같은 과정을 통해 장치는 결함에 관한 정보를 임시 결함 정보로서 레코딩 오퍼레이션 단위로 디스크(100)에 기록하는 한편, 미리 결정된 기준에 따라 그동안 기록되었던 임시 결함 정보를 모아서 디스크(100)에 다시 기록한다. 임시 결함 정보를 모으는 시점에 관한 기준은 임시 결함 정보의 기록 횟수, 레코딩 오퍼레이션의 수행 횟수 등이 될 수 있다.

<41>        디스크(100)에 데이터 기록이 완료될 경우, 다시 말해 디스크(100)에 더 이상 데이터를 기록하지 않고자 하는 경우(파이널라이징할 경우) 제어부(2)는 디스크(100)에 기록해둔 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보를 디스크(100)에 마련된 결함 관리 영역에 기록한다.

<42>        도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디스크(100)의 구조를 보여준다.

<43>        도 2의 (a)를 참조하면, 디스크(100)가 하나의 기록층 L0을 갖는 단일 기록층 디스크인 경우 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역으로 구성된 디스크 구조를 가진다. 리드-인 영역은 디스크(100)의 내주 측에 위치하고 리드-아웃 영역은 디스크





(100)의 외주 측에 위치한다. 데이터 영역은 리드-인 영역과 리드-아웃 영역의 사이에 위치한다. 데이터 영역은 스페어 영역과 사용자 데이터 영역으로 나뉘어져 있다.

<44> 사용자 데이터 영역은 사용자 데이터가 기록되는 영역이다. 스페어 영역은 사용자 데이터 영역에 있어서 결함에 의한 기록 공간의 손실을 보충하기 위한 영역으로서, 디스크 상에 결함을 허용하면서 기록할 수 있는 최대한의 데이터 용량을 확보할 수 있도록 설정되는 것이 바람직하므로, 최초로 설정할 때에는 전체 데이터 용량의 약 5% 정도로 설정한다.

<45> 도 2의 (b)를 참조하면, 디스크(100)가 두 개의 기록층 L0, L1을 갖는 이중 기록층 디스크인 경우 기록층 L0에는 리드-인 영역, 데이터 영역, 바깥 영역이 디스크(100)의 내주 측에서 외주 측으로 순차적으로 배치되고 기록층 L1에는 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 디스크(100)의 외주 측에서 내주 측으로 순차적으로 배치된다. 도 2의 (a)의 단일 기록층 디스크와 달리, 리드-아웃 영역 또한 디스크(100)의 내주 측에 배치되어 있다. 즉, 데이터를 기록하는 기록 경로는 기록층 L0의 리드-인 영역에서부터 기록층 L0의 바깥 영역으로, 이어서 기록층 L1의 바깥 영역에서 기록층 L1의 리드-아웃 영역으로 이어지는 OTP(Opposite Track Path)이다. 스페어 영역은 기록층 L0, L1에 각각 할당된다.

<46> 본 실시예에서 스페어 영역은 리드-인 영역 또는 바깥 영역과 사용자 데이터 영역의 사이에만 존재하나 필요에 따라 사용자 영역을 분할하여 얻어진 별도의 공간을 활용함으로써 리드-인 영역과 리드-아웃 영역 사이에 하나 이상 배치될 수 있으며, 그 위치는 다양하게 변경될 수 있다.

<47> 도 3a는 도 2의 디스크(100)의 데이터 구조의 일 예이다.





<48> 도 3a를 참조하면, 본 실시예에서는 디스크(100)가 단일 기록층 디스크인 경우 리드-인 영역에는 결함 관리 영역, 임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역이 마련된다. 나아가, 리드-아웃 영역에 결함 관리 영역이 더 마련될 수 있다. 대안적으로, 리드-아웃 영역에도 임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역을 마련할 수 있다. 정리하면, 결함 관리 영역, 임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역은 각각 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 존재할 수 있다. 이중 기록층 디스크인 경우, 결함 관리 영역, 임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역은 디스크(100)의 내주 측에 위치한 리드-인 영역과 리드-아웃 영역에 각각 존재한다. 디스크(100)의 외주 측에 위치한 리드-아웃 영역 및 바깥 영역에 결함 관리 영역이 더 마련될 수 있다. 마찬가지로, 이중 기록층 디스크인 경우, 결함 관리 영역, 임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역은 각각 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된다.

<49> 결함 관리 영역에는 일반적으로, 결함을 관리하기 위한 디스크의 구조, 결함관리 여부, 결함 정보의 위치, 결함 정보, 스페어 영역의 위치, 크기 등과 같이 디스크 전반에 영향을 주는 정보들이 기록된다. 정보의 기록 방식은 본 실시예에의 디스크(100)가 write once 디스크이므로 해당 정보가 변경되면 기존에 기록된 정보에 이어서 변경된 정보를 새롭게 기록하는 방식이 적용된다.

<50> 통상, 기록 또는 재생 장치는 디스크가 장치에 로딩되면, 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역에 있는 정보들을 읽어들이어 디스크를 어떻게 관리하고 어떻게 기록하거나 재생해야 하는지 파악한다. 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역에 기록된 정보의 양이 많으면 많아질수록 디스크를 로딩하고 난 다음 기록 또는 재생을 준비하기 위해 소요





되는 시간이 길어지는 문제가 발생한다. 따라서, 본 발명에서는 임시 관리 정보 즉, 임시 결합 관리 정보 및 임시 결합 정보의 개념을 도입하고 이들을 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역의 결합 관리 영역과 별개로 마련된 임시 결합 관리 영역에 기록해둔다. 나아가, 일정 횟수 이상 임시 결합 정보가 기록되면 그때까지 기록된 임시 결합 정보를 모두 읽어들여 임시 정리 결합 관리 영역에 기록해둔다. 파이널라이징되기 전이라도 데이터 영역에 기록된 사용자 데이터를 재생하고자 하는 등과 같이 결합 정보를 알아야 할 필요가 있을 때 여기저기 흩어져서 기록된 임시 결합 정보를 읽어들이기 위해서는 상대적으로 많은 시간이 소요될 수 있으므로 중간에 한번씩 그동안 기록된 임시 결합 정보를 읽어들여 한꺼번에 연속적으로 기록해 둬으로써 결합 정보를 읽어들이는데 소요되는 시간을 줄이기 위함이다. 한편, 파이널라이징시 지금까지 기록된 임시 결합 정보 및 임시 결합 관리 정보를 최종적으로 결합 관리 영역에 기록한다. 이는, 디스크에 더 이상 데이터를 기록할 필요가 없는 경우(파이널라이징할 경우) 여러 번 갱신되어 기록된 임시 결합 정보 및 임시 결합 관리 정보 중 최종적으로 유의미한 정보를 결합 관리 영역에 옮겨둬으로써 기록 또는 재생 장치가 향후 디스크로부터 결합 관리 정보를 읽어들이는 경우 결합 관리 영역으로부터 최종적으로 유의미한 정보만을 읽어들이도록 하여 보다 빠르게 초기화가 가능한 장점이 있기 때문이며, 결합 관리 정보를 복수개의 장소에 기록해 둬으로써 정보의 신뢰성을 높일 수 있다는 장점이 있기 때문이다.

<51> 본 실시예에서, 결합 관리는 선형 치환 방식에 따르므로, 임시 결합 정보는 결합이 발생된 영역이 어디인지 알려주는 정보와 새로이 대체된 영역이 어디인지 알려주는 정보로 구성된다. 보다 바람직하게, 임시 결합 관리 정보는 결합이 발생된 영역이 단일 결합 블록인지 물리적으로 연속적인 결합이 발생된 연속 결합 블록인지를 알려주는 정보



를 더 포함한다. 임시 결함 관리 정보는 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보로서, 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함한다.

<52>        임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보는 레코딩 오퍼레이션이 종료될 때마다 기록된다. 임시 결함 관리 영역에는 레코딩 오퍼레이션 #1이 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생한 결함에 관한 정보 및 대체 영역에 관한 정보가 임시 결함 정보 #1로 기록되고, 레코딩 오퍼레이션 #2가 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생한 결함에 관한 정보 및 대체 영역에 관한 정보가 임시 결함 정보 #2로 기록된다. 나아가, 임시 결함 관리 영역에는 임시 결함 정보 #1, #2, ...를 관리하기 위한 관리 정보, 즉 임시 결함 정보 #1, #2, ...가 기록된 위치를 각각 알려주는 정보가 임시 결함 관리 정보 #1, #2, ...에 기록된다. 특히, 본 발명에서 임의의 임시 결함 정보 #i에는 이전의 임시 결함 정보 #1, #2, ..., #i-1에 기록된 결함 정보들이 누적되어 기록되지 않고, 대응하는 레코딩 오퍼레이션 #i이 수행되는 동안 기록된 영역에서 발생한 결함에 관한 정보만이 기록된다. 이에 따라, 임시 결함 관리 영역의 기록 공간이 효율적으로 사용될 수 있다. 임시 결함 관리 영역이 마련된 리드-인 영역(또는 리드-아웃 영역 또는 바깥 영역)은 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역에 비해 그 기록 공간이 매우 적다. 그런데, 레코딩 오퍼레이션이 수행될 때마다 이전의 레코딩 오퍼레이션에 대한 결함 정보들까지 모두 누적적으로 기록하게 되면 데이터 영역이 모두 사용되기 이전에 임시 결함 관리 영역이 소모되어 버리는 경우가 발생할 수 있기 때문에, 본 발명에서는 임시 결함 정보로서 대응하는 레코딩 오퍼레이션의 결함 정보만이 기록된다.

<53>        한편, 임시 결함 정보가 k번 기록될 때마다 그때까지 기록된 임시 결함 정보는 임시 정리 결함 관리 영역에 한꺼번에 기록된다. 이처럼, 파이널라이징되기 이전이라도



중간 중간에 임시 결함 정보를 모아서 한꺼번에 임시 정리 결함 관리 영역에 임시 정리 관리 정보로 기록해둠으로써 보다 빠르게 정보를 읽어올 수 있게 한다.

<54> 데이터 영역에 더 이상 데이터를 기록할 수 없거나 사용자의 의지에 따라 데이터 영역에 더 이상 데이터를 기록하고자 하지 않을 경우, 즉 파이널라이징할 경우 임시 결함 정보 영역에 기록되었던 결함 정보와 임시 결함 관리 정보 영역에 기록되었던 결함 관리 정보는 비로소 결함 관리 영역에 기록된다. 파이널라이징할 때에는 지금까지 기록된 임시 결함 정보 #1, #2, ..., #i에 기록된 모든 결함 정보를 읽어들이 다시 결함 관리 영역에 기록해야 한다. 이때, 임시 정리 결함 관리 영역에 최종적으로 기록된 임시 정리 관리 정보를 먼저 읽어들이 다음 나머지 임시 결함 정보는 임시 결함 관리 영역으로부터 읽어들이는 방식에 의해 임시 정리 결함 관리 영역이 존재하지 않는 경우에 비해 보다 빠르게 필요한 정보를 읽어들이 수 있다.

<55> 한편, 임시 결함 정보 #i 및 임시 결함 관리 정보 #i에 대해서도 기록 후 검증이 각각 수행될 수 있다. 결함이 발생된 경우 결함이 발생된 부분에 기록된 정보를 선형 치환 방식에 따라 스페어 영역에 다시 기록하거나, 건너뛰기 치환 방식에 따라 임시 결함 관리 영역의 인접한 영역에 다시 기록할 수 있다.

<56> 도 3b는 도 3a의 결함 관리 영역, 임시 결함 관리 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역의 일 구현예를 보여준다.

<57> 도 3b를 참조하면, 결함 관리 정보 및 결함 정보의 강인성(robustness)을 보다 높이기 위해 결함 관리 영역은 DMA(Defect Management Area) 1, 2의 2 개가 존재한다.

TDMA(Temporary Defect Management Area)는 임시 결함 관리 영역을 표시하고,

TFDMA(Temporary Finalized Defect Management Area)표시한다. Test 영역은 데이터의



기록 조건을 측정하기 위해 마련된 영역이고, Drive and Disc information 영역은 기록 및/또는 재생에 사용되는 드라이브에 관한 정보 및 디스크에 관한 정보가 기록되는 영역이며, Buffer 1, 2, 3은 각 영역 사이의 경계를 표시하는 버퍼 역할을 위해 마련된 영역이다.

<58> 도 4는 본 발명에 따른 임시 결함 관리 영역과 임시 정리 결함 관리 영역과의 관계를 설명하기 위한 참고도이다.

<59> 도 4를 참조하면, 임시 결함 관리 영역에 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보로 구성된 임시 관리 정보가 일정 횟수 기록되면 그동안 기록된 임시 관리 정보를 모아 정리하여 임시 정리 결함 관리 영역에 임시 정리 관리 정보로서 기록된다. 즉, 임시 결함 관리 영역에 임시 관리 정보 TDMA #1, #2, ..., #k가 k번 기록되면 그동안 기록된 임시 관리 정보 TDMA #1, #2, ..., #k는 정리되어 임시 정리 결함 관리 영역에 임시 정리 관리 정보 TFDMA #1로 기록되고, 다시 임시 결함 관리 영역에 임시 관리 정보 TDMA #k+1, ..., #2k가 k번 기록되면 그동안 기록된 임시 관리 정보 TDMA #1, #2, ..., #k, #k+1, ..., #2k는 모아진 다음 정리되어 임시 정리 결함 관리 영역에 임시 정리 관리 정보 TFDMA #2로 기록된다.

<60> 임시 정리 관리 정보 TFDMA #1에는 임시 관리 정보 TDMA #1, #2, ..., #k\*n에 기록된 임시 결함 정보들이 모두 누적되어 기록되는 한편, 다음 임시 관리 정보 TDMA #k\*n+1가 기록될 위치 정보가 더 기록된다. 이에, 기록 또는 재생 장치는 파이널라이징되기 이전이라도 임시 정리 결함 관리 영역에 최종적으로 기록된 임시 정리 관리 정보에 담겨 있는 임시 결함 정보들을 읽어들이는 한편, 최종적으로 기록된 임시 정리 관리 정보에 담겨 있는 다음 임시 관리 정보가 기록되는 위치 정보를 참조하여 임시 결함 관리 영역에



기록된 다음 임시 관리 정보로부터 나머지 임시 결합 정보들을 읽어들이는 방식으로, 임시 정리 관리 정보가 기록되지 않는 경우에 비해 결합 정보를 보다 빠르게 알아낼 수 있다.

<61> 도 5a 및 5b는 본 발명의 실시예에 따른 임시 결합 관리 영역의 데이터 구조도이다.

<62> 도 5a는 임시 결합 관리 영역의 데이터 구조의 일 예를 보여준다.

<63> 도 5a를 참조하면, 임시 결합 관리 영역(TDMA)에는 서로 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 쌍을 이루어 기록된다. 다시 말해, 임시 결합 관리 영역에는 임시 관리 정보 TDMA #1, TDMA #2, ...가 임시 결합 관리 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 관리 정보 TDMA #1, TDMA #2, ...에는 각각 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1, #2, ...와 임시 결합 정보 TDFL #1, #2, ...이 각각 두번씩 기록되어 있다. 두번씩 기록함으로써 정보의 신뢰성과 강인성(robustness)이 향상된다. 임시 결합 관리 정보 TDMA #1, #2, ...에는 대응하는 임시 결합 정보 TDFL #1, #2, ...에 대한 위치 정보가 기록된다. 특히, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보가 기록된다. 즉, 임시 관리 정보 TDMA #2에는 임시 결합 정보 TDFL #2와 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #2가 연속적으로 기록되고 이어서 다시 한번 기록되는 임시 결합 정보 copy of TDFL #2이 기록되고 그에 대응하는 임시 결합 관리 정보 copy of TDDS #2가 기록된다. TDDS #2에는 TDFL #2의 위치 정보가 기록되는 한편, 바로 이전에 기록된 임시 결합 정보 TDFL #1의 위치 정보가 기록되며, copy of TDDS #2에는 copy of TDFL #2의 위치 정보가 기록되는 한편, 바로 이전에 기록된 임시 결합 정보 TDFL #2의 위치 정보가 기록된다. 이처럼, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보를 알 수 있게 함으



로써 지금까지 기록된 임시 결합 정보를 한꺼번에 읽어들이고자 할 때 보다 신속한 액세스가 가능하다. 한편, 임시 결합 관리 정보 TDDS #1, #2와 임시 결합 정보 TDFL #1, #2의 기록 횟수는 다양하게 조정할 수 있음은 물론이다.

<64> 도 5b는 임시 결합 관리 영역의 데이터 구조의 다른 예를 보여준다.

<65> 도 5b를 참조하면, 임시 결합 관리 영역에는 도 5a의 경우와 마찬가지로, 서로 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 쌍을 이루어 기록되나, 정보가 기록되는 순서는 상이하다. 즉, 임시 결합 관리 영역(TDMA)에는 서로 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 쌍을 이루어 기록된다. 다시 말해, 임시 결합 관리 영역에는 임시 관리 정보 TDMA #1, TDMA #2, ...가 임시 결합 관리 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 관리 정보 TDMA #1, TDMA #2, ...에는 각각 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1, #2, ...와 임시 결합 정보 TDFL #1, #2, ...이 각각 두번씩 기록되어 있다. 두번씩 기록함으로써 정보의 신뢰성과



강인성(robustness)이 향상된다. 임시 결합 관리 정보 TDMA #1, #2, ...에는 대응하는 임시 결합 정보 TDFL #1, #2, ...에 대한 위치 정보가 기록된다. 특히, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보가 기록된다. 즉, 임시 관리 정보 TDMA #2에는 임시 결합 정보 TDFL #2와 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #2가 연속적으로 기록되고 이어서 다시 한번 기록되는 임시 결합 정보 copy of TDFL #2이 기록되고 그에 대응하는 임시 결합 관리 정보 copy of TDDS #2가 기록된다. TDDS #2에는 TDFL #2의 위치 정보가 기록되는 한편, 바로 이전에 기록된 임시 결합 정보 TDFL #1의 위치 정보가 기록되며, copy of TDDS #2에는 copy of TDFL #2의 위치 정보가 기록되는 한편, 바로 이전에 기록된 임시 결합 정보 TDFL #2의 위치 정보가 기록된다. 이처럼, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보의 위치 정보를 알 수 있게 함으로써 지금까지 기록된 임시 결합 정보를 한꺼번에 읽어들이고자 할 때 보다 신속한 액세스가 가능하다. 한편, 임시 결합 관리 정보 TDDS #1, #2와 임시 결합 정보 TDFL #1, #2의 기록 횟수는 다양하게 조정할 수 있음은 물론이다.

<66> 도 6a 내지 6d는 본 발명의 실시예에 따른 임시 정리 결합 관리 영역의 데이터 구조도이다.

<67> 도 6a는 임시 정리 결합 관리 영역의 데이터 구조의 일 예를 보여준다.

<68> 도 6a를 참조하면, 임시 정리 결합 관리 영역(TFDMA)에는 임시 정리 관리 정보 TFDMA #1, TFDMA #2, ...TFDMA #n가 임시 정리 결합 관리 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임의의 임시 정리 관리 정보 TFDMA #n에는 각각 서로 대응하는 임시 정리 결합 관리 정보 TFDDS #n와 임시 정리 결합 정보 TFDFL #n이 각각



두번씩 기록되어 있다. 두번씩 기록함으로써 정보의 신뢰성과 강인성(robustness)이 향상된다. 임시 정리 결합 관리 정보 TFDDS #n에는 대응하는 임시 정리 결합 정보 TFDFL #n의 위치 정보가 기록된다. 나아가, 임시 정리 결합 관리 정보 TFDDS #n에는 대응하는 임시 정리 결합 정보 TFDFL #n에 기록된 마지막 임시 정리 결합 정보의 위치를 알려주는 정보, 즉 임시 관리 정보가 k번 기록되고 난 다음 임시 정리 결합 관리 정보 TFDDS #n가 기록되었다고 할 때 다음에 기록될 임시 관리 정보 TDMA #k\*n+1의 위치 정보가 기록된다.

<69> 한편, 임시 정리 결합 관리 정보 TFDDS #n과 임시 정리 결합 정보 TFDFL #n의 기록 횟수는 다양하게 조정할 수 있음은 물론이다.

<70> 도 6b는 도 6a의 구현예를 보여준다.

<71> 도 6b를 참조하면, 임시 정리 관리 정보 TFDMA #1, #2, ..., #n은 임시 관리 정보 TDMA가 k번 기록될 때마다 각각 기록된다고 할 때, 임시 정리 결합 정보 TFDFL #n에는 지금까지 기록된 임시 정리 결합 정보 TFDFL #1, #2, ..., #k\*n이 모두 누적되어 기록된다. 임시 정리 결합 관리 정보 TFDDS #n은 대응하는 임시 정리 결합 정보 TFDFL #n의 위치를 알려주는 포인터, 다음에 기록될 임시 관리 정보 TDMA #k\*n+1의 위치를 알려주는 포인터를 가지고 있다. k는 2 보다 크거나 같은 정수이다.

<72> 도 6c는 임시 정리 결합 관리 영역의 데이터 구조의 다른 예를 보여준다.

<73> 도 6c를 참조하면, 임시 정리 결합 관리 영역에는 도 6a의 경우와 마찬가지로 기록되나 정보가 기록되는 순서는 상이하다. 즉, 임시 정리 결합 관리 영역에



는 임시 정리 관리 정보 TFDMA #1, TFDMA #2, ..., TFDMA #n이 임시 정리 결함 관리 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임의의 임시 정리 관리 정보 TFDMA #n에는 각각 서로 대응하는 임시 정리 결함 관리 정보 TFDDS #n와 임시 정리 결함 정보 TFDFL #n이 각각 두번씩 기록되어 있다. 두번씩 기록함으로써 정보의 신뢰성과 강인성(robustness)이 향상된다. 임시 정리 결함 관리 정보 TFDDS #n에는 대응하는 임시 정리 결함 정보 TFDFL #n의 위치 정보가 기록된다. 나아가, 임시 정리 결함 관리 정보 TFDDS #n에는 대응하는 임시 정리 결함 정보 TFDFL #n에 기록된 마지막 임시 결함 정보의 위치를 알려주는 정보, 즉 임시 관리 정보가 k번 기록되고 난 다음 임시 정리 결함 관리 정보 TFDDS #n가 기록되었다고 할 때 다음에 기록될 임시 관리 정보 TDMA #k\*n+1의 위치 정보가 기록된다. k는 2 보다 크거나 같은 정수이다.

<74> 한편, 임시 정리 결함 관리 정보 TFDDS #n과 임시 정리 결함 정보 TFDFL #n의 기록 횟수는 다양하게 조정할 수 있음은 물론이다.

<75> 도 6d는 도 6c의 일 구현예이다.

<76> 도 6d를 참조하면, 임시 정리 관리 정보 TFDMA #1, #2, ..., #n은 임시 관리 정보 TDMA가 k번 기록될 때마다 각각 기록된다고 할 때, 임시 정리 결함 정보 TFDFL #n는 지금까지 기록된 임시 결함 정보 TDFL #1, #2, ..., #k\*n이 모두 누적되어 기록된다. 임시 정리 결함 관리 정보 TFDDS #n은 대응하는 임시 정리 결함 정보 TFDFL #n의 위치를 알려주는 포인터, 다음에 기록될 임시 관리 정보 TDMA #k\*n+1의 위치를 알려주는 포인터를 가지고 있다. k는 2 보다 크거나 같은 정수이다.

<77> 도 7a는 TDDS #i의 데이터 구조도이다.



- <78> 도 7a를 참조하면, 임의의 임시 결합 관리 정보 TDDS #i에는 TDDS #i의 식별자, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보 TDFL #i-1가 기록된 위치를 알려주는 포인터, 대응하는 임시 결합 정보 TDFL #i가 기록된 위치를 알려주는 포인터가 저장되어 있다.
- <79> 도 7b는 copy of TDDS #i의 데이터 구조도이다.
- <80> 도 7b를 참조하면, 반복 기록된 임시 결합 관리 정보 copy of TDDS #i에는 copy of TDDS #i의 식별자, 바로 직전에 기록된 임시 결합 정보 TDFL #i가 기록된 위치를 알려주는 포인터, 대응하도록 반복 기록된 임시 결합 정보 copy of TDFL #i가 기록된 위치를 알려주는 포인터가 저장되어 있다.
- <81> 도 8은 TDFL #i의 데이터 구조도이다.
- <82> 도 8을 참조하면, 임의의 임시 결합 정보 TDFL #i에는 TDFL #i의 식별자와 대응하는 레코딩 오퍼레이션 #i에서 발생된 결합에 관한 정보가 저장된다. 즉, 이전 레코딩 오퍼레이션 #0, #1, ..., #i-1에서 발생된 결합에 관한 정보는 저장되지 않는다. 결합에 관한 정보는 결합이 발생된 부분이 어디인지 및 대체된 부분은 어디인지를 알려주는 정보를 포함하고 나아가 그 부분이 단일 결합 블록인지 연속 결합 블록인지까지 알려주는 상태 정보까지 포함할 수 있다. 결합에 관한 정보의 상세한 데이터 구조는 후술한다.
- <83> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자 데이터 영역 A과 스페어 영역 B에 데이터가 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도이다.
- <84> 여기서 데이터를 처리하는 단위는 섹터 및 클러스터로 나눌 수 있다. 섹터는 컴퓨터의 파일 시스템이나 응용 프로그램에서 데이터를 관리할 수 있는 최소한의 단위를 의



미하며, 클러스터는 한꺼번에 물리적으로 디스크 상에 기록되어질 수 있는 최소한의 단위를 의미한다. 일반적으로 하나 혹은 그 이상의 섹터가 하나의 클러스터를 구성한다.

<85> 섹터는 다시 물리 섹터와 논리 섹터로 나뉘어진다. 물리 섹터는 디스크 상에 한 섹터 분량의 데이터가 기록되어지기 위한 공간을 의미한다. 물리 섹터를 찾기 위한 주소를 물리 섹터 번호(Physical Sector Number: PSN)라고 한다. 논리 섹터는 파일 시스템이나 응용 프로그램에서 데이터를 관리하기 위한 섹터 단위를 말하며, 마찬가지로 논리 섹터 번호(Logical Sector Number: LSN)가 주어져 있다. 디스크에 데이터를 기록하고 재생하는 장치는 기록하거나 재생해야 할 데이터의 디스크 상의 위치를 물리 섹터 번호를 사용하여 찾아가게 되고, 데이터를 기록하거나 재생하기 위한 컴퓨터 또는 응용 프로그램에서는 데이터 전체를 논리 섹터 단위로 관리를 하며, 데이터의 위치도 논리 섹터 번호로 찾아간다. 논리 섹터 번호와 물리 섹터 번호의 관계는 기록 또는 재생 장치의 제어부가 결함 여부와 기록 시작 위치 등을 사용하여 매핑하게 된다.

<86> 도 9를 참조하면, A는 사용자 데이터 영역을 의미하고, B는 스페어 영역을 의미한다. 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역에는 물리적 섹터 번호가 순차적으로 할당된 복수개의 물리 섹터(도시하지 않음)가 존재한다. 논리 섹터 번호는 적어도 하나의 물리 섹터 단위로 부여된다. 다만, 논리 섹터 번호는 결함이 발생한 사용자 데이터 영역에 발생한 결함 영역을 제외하고 스페어 영역의 대체 영역을 포함시켜 부여되므로, 물리 섹터와 논리 섹터의 크기가 같다고 가정하더라도 결함 영역이 발생하게 되면 물리 섹터 번호와 논리 섹터 번호가 일치하지 않게 된다.

<87> 사용자 데이터 영역에 사용자 데이터를 기록하는 방식은 연속 기록 모드(continuous recording mode) 또는 랜덤 기록 모드(random recording mode)에 의한다.



연속 기록 모드는 사용자 데이터를 순차적으로 연속하여 기록하는 것이고, 랜덤 기록 모드는 반드시 연속적으로 기록하지 않고 랜덤하게 기록하는 것을 말한다. ① 내지 ⑦은 각각 기록 후 검증 작업이 수행되는 단위를 가리킨다. 기록 장치는 사용자 데이터를 구간 ① 만큼 기록한 다음 구간 ①의 첫 부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생된 부분이 발견되면 그 부분을 결함 영역으로 지정한다. 이에, 결함 영역인 결함 #1이 지정된다. 또한, 기록 장치는 결함 #1에 기록되었던 데이터를 스페어 영역에 다시 기록한다. 결함 #1에 기록된 데이터가 재기록된 부분은 대체 #1이라고 부른다. 다음으로, 기록 장치는 구간 ② 만큼 사용자 데이터를 기록한 다음 다시 구간 ②의 첫 부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생된 부분이 발견되면 그 부분은 결함 #2로 지정된다. 마찬가지로 방식으로, 결함 #2에 대응하는 대체 #2가 생성된다. 또한, 구간 ③에서 결함 영역인 결함 #3과 대체 #3이 생성된다. 구간 ④에서는 결함이 발생된 부분이 발견되지 않아 결함 영역이 존재하지 않는다.

<88> 구간 ④까지 기록하고 검증한 다음 레코딩 오퍼레이션 #1의 종료가 예측되면(사용자가 이젝트 버튼을 누르거나 레코딩 오퍼레이션에 할당된 사용자 데이터 기록이 완료되면) 기록 장치는 임시 결함 정보 #1, 즉 TDFL #1로서 구간 ① 내지 ④까지에서 발생된 결함 영역인 결함 #1, #2, #3에 관한 정보를 임시 결함 관리 영역에 기록한다. 또한, TDFL #1을 관리하기 위한 관리 정보를 TDDS #1로 임시 결함 관리 영역에 기록한다.

<89> 레코딩 오퍼레이션 #2가 시작되면 구간 ⑤ 내지 ⑦까지 마찬가지로 데이터가 기록되고 결함 #4, #5 및 대체 #4, #5가 생성된다. 레코딩 오퍼레이션 #2의 종료가 예측되면 기록 장치는 임시 결함 정보 #2, 즉 TDFL #2로서, 결함 #4 및 #5에 관한 정보



를 기록한다. 마찬가지로, TDFL #2를 관리하기 위한 결함 관리 정보를 TDDS #2로 임시 결함 관리 영역에 기록한다.

<90> 도 10은 도 9에 따라 기록된 임시 결함 정보인 TDFL #1 및 TDFL #2의 데이터 구조도이다.

<91> 도 10을 참조하면, TDFL #1에는 레코딩 오퍼레이션 #1에서 발생한 결함에 관한 정보들이 기록된다. 즉, 결함 #1에 관한 정보, 결함 #2에 관한 정보, 결함 #3에 관한 정보가 기록된다. 결함 #1에 관한 정보란 결함 #1이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보 및 대체 #1이 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 가리킨다. 결함 #2에 관한 정보는 결함 #2가 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #2가 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를, 결함 #3에 관한 정보는 결함 #3이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #3이 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 말한다.

<92> 임시 결함 정보 TDFL #2에는 레코딩 오퍼레이션 #2에서 발생한 결함에 관한 정보들만이 기록된다. 즉, 결함 #4에 관한 정보, 결함 #5에 관한 정보까지 기록된다.

<93> 도 11은 결함 #i의 데이터 구조도이다.

<94> 도 11을 참조하면, 본 실시예에서 결함 #i에 관한 정보는 결함 #i를 가리키는 포인터와 대체 #i를 가리키는 포인터를 포함한다. 나아가, 결함 #i이 연속 결함 블록인지, 단일 결함 블록인지를 나타내는 상태 정보를 더 포함할 수 있다. 상태 정보는 그 기록여부가 선택적인 정보로서, 결함 #i이 연속 결함 블록인지 단일 결함 블록인지를 나타내고, 연속 결함 블록인 경우 대응하는 결함 #i 포인터가 연속 결함 블록의 시작을 가리키



는지 끝을 가리키는지, 나아가 대체 #i 포인터가 결함 #i를 대체하는 대체 블록의 시작을 가리키는지 끝을 가리키는지를 알려준다. 가령, 상태 정보가 시작임을 나타내면 이어지는 결함 #i 포인터는 연속 결함 블록이 시작되는 물리 섹터 번호이고, 대체 #i 포인터는 대체 #i이 시작되는 물리 섹터 번호를 나타낸다. 상태 정보가 끝임을 나타내면 이어지는 결함 #i 포인터는 연속 결함 블록이 끝나는 물리 섹터 번호이고, 대체 #i 포인터는 대체 #i이 끝나는 물리 섹터 번호를 나타낸다. 상태 정보를 통해 두 개 이상 블록에 결함이 발생한 연속 결함 블록을 정의함으로써 반드시 블록 단위로 결함에 관한 정보를 기록하지 않아도 되므로 정보 기록의 효율성과 기록 공간의 절약을 꾀할 수 있다. 여기서, 블록은 데이터를 기록하기 위한 논리적 단위를 의미한다.

<95> 결함 #i 포인터는 결함 #i가 시작되는 위치 및/또는 끝나는 위치를 알려준다. 가령, 결함 #i 포인터는 결함 #i가 시작되는 물리 섹터 번호를 포함할 수 있다. 대체 #i 포인터는 대체 #i가 시작되는 위치 및/또는 대체 #i가 끝나는 위치를 알려준다. 가령, 대체 #i가 시작되는 물리 섹터 번호를 포함할 수 있다.

<96> 상기와 같은 구성을 기초로 본 발명에 따른 결함 관리 방법을 설명하면 다음과 같다.

<97> 도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

<98> 도 12를 참조하면, 기록 장치는 n을 1로 셋팅한 다음(1201단계), 디스크의 결함을 관리하기 위해, 제n 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보만을 제n 임시 결함 정보로서 임시 결함 관리 영역에 기록한다(1202단계). 또한, 제n 임시 결함



정보를 관리하기 위한 관리 정보를 임시 결합 관리 영역에 제 $n$  결합 관리 정보로 기록한다(1203단계).

<99>      파이널라이징이 수행되기 이전(1204단계),  $n$ 이  $k$ 의 배수가 될 때까지(1205단계)  $n$ 을 1씩 증가시켜가며(1208단계), 상기 1202 내지 1203단계를 반복 수행한다.  $n$ 이  $k$ 의 배수가 되면(1205단계), 지금까지 기록된 임시 결합 정보를 모두 모아서 임시 정리 결합 관리 영역에 제  $n/k$  임시 정리 결합 정보로 기록하고(1206단계), 이를 관리하기 위한 정보 및 다음 임시 결합 정보(및/또는 임시 결합 관리 정보)가 기록될 위치를 알려주는 정보가 담긴 제  $n/k$  임시 정리 결합 관리 정보를 임시 정리 결합 관리 영역에 기록하고(1207단계), 다시 파이널라이징이 수행되기 이전까지는  $n$ 이  $k$ 의 배수가 될 때까지  $n$ 을 1씩 증가시켜가며(1208단계), 위의 과정을 반복한다.

<100>      파이널라이징이 수행되면(1204단계), 지금까지 기록된 임시 결합 관리 정보 및 임시 결합 정보를 임시 정리 결합 관리 영역 및 임시 결합 관리 영역으로부터 모두 읽어들이어서 결합 관리 영역에 기록한다(1209단계). 보다 구체적으로, 임시 정리 결합 관리 영역에 최종적으로 기록된 임시 정리 관리 정보에 기록된 임시 결합 정보를 모두 읽어들이고, 임시 정리 관리 정보로부터 임시 결합 관리 영역에 기록된 나머지 임시 결합 정보의 위치를 알아내어 나머지 임시 결합 정보를 읽어들인다. 이에, 지금까지 기록된 임시 결합 관리 정보 및 임시 결합 정보는 한꺼번에 최종 결합 관리 정보 및 최종 결합 정보로서 결합 관리 영역에 기록된다. 최종 결합 정보 및 최종 결합 관리 정보는 반복하여 기록될 수 있다. 데이터 검출의 신뢰성을 향상시키기 위함이다. 또한, 최종 결합 정보 및 최종 결합 관리 정보에 대해서도 기록 후 검증 과정을 거쳐서 결합이 발생된 경우 결합이 발생된 부분부터 그 이후에 기록된 데이터는 모두 무시하고(모두 결합 영역으로 지



정하고), 결함 영역으로 지정된 이후부터 나머지 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보를 기록하는 것도 가능하다.

<101> 도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

<102> 도 13을 참조하면, 기록 장치는 기록 장치는 n을 1로 셋팅한 다음(1301단계), 기록 후 검증이 수행되는 단위로 데이터 영역에 사용자 데이터를 기록한다(1302단계). 다음으로, 상기 1301단계에서 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생된 부분을 찾아낸다(1303단계). 제어부(2)는 결함이 발생된 부분을 결함 영역으로 지정하고 결함 영역에 기록된 데이터를 스페어 영역에 다시 기록하여 대체 영역을 생성하도록 한 다음, 결함이 발생된 부분과 대체된 부분을 가리키는 포인터 정보를 생성하여(1304단계), 임시 결함 정보로서 메모리부(3)에 저장해둔다(1305단계). 이때, 결함 영역이 단일 결함 블록인지, 연속 결함 블록인지를 나타내는 상태 정보를 더 생성하여 함께 임시 결함 정보로서 저장해둘 수 있다. 레코딩 오퍼레이션의 종료가 예측되기 전까지(1306단계) 상기 1302단계 내지 1305단계를 반복한다.

<103> 사용자 입력 또는 레코딩 오퍼레이션에 따른 사용자 데이터 기록이 완료되어 레코딩 오퍼레이션의 종료가 예측되면(1306단계), 기록 장치의 제어부(2)는 메모리부(3)에 저장된 임시 결함 정보를 읽어들이어 임시 결함 관리 영역에 임시 결함 정보 TDFL #1로 기록하고(1307단계), TDFL #1에 바로 인접하게 TDFL #1을 관리하기 위한 관리 정보로서 임시 결함 관리 정보 TDDS #1를 각각 두번씩 기록한다(1308단계). 여기서, 기록 횟수는 변경가능하다. 파이널라이징이 수행되기 전까지(1309단계), n을 1씩 증가시켜가며(1313단계), 상기 1302단계 내지 1308단계를 반복한다. 상기 1302단계 내지 1308단계를 반복



할 때마다 TDFL 및 TDDS에 추가되는 서수는 1 씩 증가시킨다(1314단계). 다만, 임시 결합 정보 TDFL #i은 대응하는 레코딩 오퍼레이션 #i에서 발생한 결합에 관한 정보만을 기록할 뿐, 이전 레코딩 오퍼레이션 #1, #2, ..., #i-1에서 발생한 결합에 관한 정보는 기록하지 않는다.

<104> 파이널라이징이 수행되기 이전에(1309단계),  $n$ 이  $k$ 의 배수가 되면(1310단계), 지금까지 기록된 TDFL를 모아서 정리하여 임시 정리 결합 정보 TFDFL #1로 기록하고(1311단계) TFDFL #1을 관리하기 위한 정보 및 다음 임시 결합 정보 TDFL(및/또는 임시 결합 관리 정보 TDDS)이 기록되는 위치를 알려주는 정보가 담긴 TFDDS #1을 기록한다(1312단계). 파이널라이징이 수행되기 이전까지(1309단계),  $n$ 이  $k$ 의 배수가 될 때마다(1310단계) TFDFL 및 TFDDS에 추가된 서수를 1씩 증가시켜가며(1314단계) 상기 1311 단계 내지 1312단계를 반복한다.

<105> 파이널라이징이 수행되면(1309단계), 지금까지 기록된 임시 결합 정보 및 임시 결합 관리 정보를 임시 결합 관리 영역 및 임시 정리 결합 관리 영역으로부터 모두 읽어들이어서 한꺼번에 결합 관리 영역에 최종 결합 정보 DFL 및 최종 결합 관리 정보 DDS로 기록한다(1315단계). 최종 결합 정보 DFL 및 최종 결합 관리 정보 DDS는 결합 관리 영역에 기록됨에 있어 복수회 반복하여 기록될 수 있다. 데이터 검출의 신뢰성을 향상시키기 위함이다. 마찬가지로, 최종 결합 정보 및 최종 결합 관리 정보에 대해서도 기록 후 검증 과정을 거쳐서 결합이 발생한 경우 결합이 발생한 부분부터 그 이후에 기록된 데이터는 모두 무시하고(모두 결합 영역으로 지정하고), 결합 영역으로 지정된 이후부터 나머지 최종 결합 정보 및 최종 결합 관리 정보를 기록하는 것도 가능하다.



**【발명의 효과】**

<106>       전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 write once 디스크에 적용가능한 결함 관리 방법이 제공된다. 임시 결함 정보 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역을 리드-인 영역 또는/및 리드-아웃 영역에 마련한 다음, 결함 정보를 레코딩 오퍼레이션에 대응하도록 각각 기록해두고, 임시 결함 관리 영역에 일정 횟수 이상 결함 정보가 기록되면 그동안 임시 결함 관리 영역에 기록된 결함 정보를 정리하여 임시 정리 결함 관리 영역에 기록하는 한편 임시 결함 관리 영역에 있어서 다음 결함 정보가 기록될 위치 정보를 임시 정리 결함 관리 영역에 함께 기록하여 파이널라이징 이전이라도 보다 빠르게 결함 정보를 읽어들이 수 있게 하였다. 나아가, 파이널라이징시 임시 결함 정보 영역 및 임시 정리 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보들을 모두 읽어들이 한꺼번에 결함 관리 영역에 기록하는 방식에 의해 결함 관리 영역을 보다 효율적으로 사용할 수 있다. 이에, write once 디스크의 경우에도 사용자 데이터를 기록하면서 결함 관리를 수행함으로써 작업 중단 없이 보다 안정적인 백업 작업을 수행할 수 있게 된다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역;

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 정리 결함 관리 영역을 포함하고,

상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생한 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 결함 정보와, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고,

상기 임시 정리 결함 관리 영역은 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보의 적어도 일부를 포함하는 임시 정리 결함 정보와, 상기 임시 정리 결함 정보를 관리하기 위한 정보를 알려주는 임시 정리 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며,

상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 지금까지 기록된 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 각각 결함 정보 및 결함 관리 정보로 기록되기 위한 영역임을 특징으로 하는 디스크.



**【청구항 2】**

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제2 기록층을 구비하는 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역;

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 정리 결함 관리 영역을 포함하고,

상기 임시 결함 관리 영역은 대응하는 레코딩 오퍼레이션에서 발생한 결함에 관한 정보만을 알려주는 임시 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고,

상기 임시 정리 결함 관리 영역은 상기 임시 관리 정보의 적어도 일부를 포함하는 임시 정리 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며,

상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 지금까지 기록된 상기 임시 관리 정보 및 임시 정리 관리 정보를 토대로 얻어진 결함 정보 및 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역임을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 3】**

제1항 또는 제2항에 있어서,



상기 임시 정리 관리 정보는 상기 임시 관리 정보가  $k$ 번 기록될 때마다 기록됨을 특징으로 하는 디스크( $k$ 는 2보다 크거나 같은 정수).

**【청구항 4】**

제3항에 있어서,

상기 임시 정리 관리 정보는 상기 임시 정리 관리 정보를 기록하고자 하는 시점까지 기록된 임시 관리 정보를 기초로 얻어진 정보임을 특징으로 하는 디스크( $k$ 는 2보다 크거나 같은 정수).

**【청구항 5】**

제4항에 있어서,

상기 임시 정리 관리 정보는 상기 임시 정리 관리 정보를 기록하고자 하는 시점까지 기록된 상기 임시 관리 정보를 구성하는 임시 결합 정보를 모두 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 6】**

제3항에 있어서,

상기 결합 관리 영역은 복수개 존재함을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 7】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 임시 관리 정보는 상기 임시 결합 정보와 상기 임시 결합 관리 정보로 구성되며,



상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보는 상기 임시 결함 관리 영역에 상호 인접하여 쌍으로 기록됨을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서,

상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보는 복수회 기록되며, 상기 임시 결함 관리 정보는 대응하는 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 9】**

제7항에 있어서,

상기 임시 결함 정보는 결함의 위치를 알려주는 포인터, 대체의 위치를 알려주는 포인터를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 10】**

디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서,

(a) 상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함에 관한 정보만을 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 관리 정보로 기록하는 단계 ;

(b) 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜 가며 상기 (a)단계 내지 (b)단계를 적어도 1회 반복하는 단계;



(c) 상기 제1 임시 관리 정보가 k번 기록될 때마다 그 때까지 기록된 임시 관리 정보를 토대로 얻어진 임시 정리 관리 정보를 임시 정리 결합 관리 영역에 기록하는 단계;

(d) 상기 (a) 내지 (c) 단계를 적어도 1회 반복하는 단계; 및

(e) 지금까지 기록된 임시 결합 관리 정보 및 임시 결합 정보를 읽어들이 결합 관리 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결합 관리 방법(k는 2보다 크거나 같은 정수).

#### 【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 (e)단계는 상기 데이터 영역에 마지막 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 기록한 다음 수행됨을 특징으로 하는 결합 관리 방법.

#### 【청구항 12】

제10항에 있어서,

상기 임시 결합 관리 영역은 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련됨을 특징으로 하는 결합 관리 방법.

#### 【청구항 13】

제10항에 있어서,

상기 임시 정리 결합 관리 영역은 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련됨을 특징으로 하는 결합 관리 방법.



(a3) 결함이 발생된 부분을 결함 영역을 가리키는 정보와, 상기 결함 영역을 대체하는 대체 영역을 가리키는 정보를 임시 결함 정보로서 메모리에 저장해두는 단계;

(a4) 상기 (a1)단계 내지 (a3)단계를 적어도 1회 반복하는 단계;

(a5) 상기 레코딩 오퍼레이션이 종료되면 상기 메모리에 저장된 정보를 읽어들이어 상기 임시 결함 관리 영역에 임시 결함 정보로 기록하는 단계; 및

(a6) 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 임시 결함 관리 정보를 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

**【청구항 21】**

기록 장치에 있어서

디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 기록/독출부; 및

상기 디스크의 데이터 영역에 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함에 관한 정보만을 임시 결함 관리 영역에 임시 관리 정보로 기록하고, 상기 임시 관리 정보가 k번 기록될 때마다 지금까지 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 관리 정보를 토대로 얻어진 임시 정리 관리 정보를 임시 정리 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치(k는 2보다 크거나 같은 정수).

**【청구항 22】**

제21항에 있어서,



상기 제어부는 상기 임시 관리 정보를 구성하는 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보가 각각 상호 인접하여 쌍을 이루어 기록되도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 23】

제21항에 있어서,

상기 제어부는 상기 임시 관리 정보로서 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정보 및 상기 대응하는 임시 결함 정보의 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 24】

제21항에 있어서,

상기 제어부는 레코딩 오퍼레이션마다 상기 임시 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 기록하고, 파이널라이징시 지금까지 기록된 임시 관리 정보 및 임시 정리 관리 정보를 토대로 얻어진 결함 정보 및 결함 관리 정보를 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.



**【청구항 14】**

제10항에 있어서,

상기 결함 관리 영역은 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련됨을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

**【청구항 15】**

제10항에 있어서,

상기 임시 관리 정보는 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보로 구성되며,

상기 (a)단계는

상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 상호 인접하도록 쌍을 이루어 상기 임시 결함 정보 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

**【청구항 16】**

제15항에 있어서,

상기 (a)단계는

상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 복수회 반복하여 기록하고, 각 임시 결함 관리 정보에는 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정보와 상기 대응하는 임시 결함 관리 정보 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를 기록하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

**【청구항 17】**

제10항에 있어서,



상기 임시 관리 정보는 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보로 구성되며,

상기 (a)단계는

상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 상호 인접하도록 쌍을 이루어  
상기 임시 결함 정보 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록하는 단계임을 특징으로 하  
는 결함 관리 방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 (a)단계는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 복수회 반복하  
여 기록하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

【청구항 19】

제18항에 있어서,

상기 (a)단계는 상기 임시 결함 정보와 상기 임시 결함 관리 정보를 복수회 반복하  
여 기록하고, 각 임시 결함 관리 정보에는 대응하는 임시 결함 정보의 위치 정보와 상기  
대응하는 임시 결함 관리 정보 바로 직전에 기록된 임시 결함 정보의 위치 정보를 기록  
하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

【청구항 20】

제10항에 있어서,

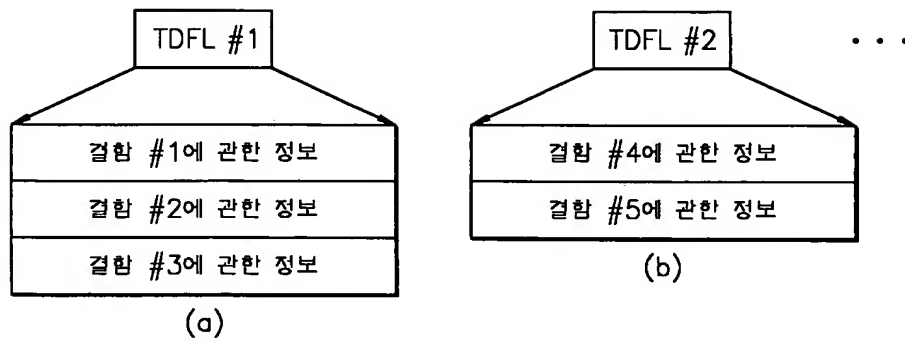
상기 (a)단계는

(a1) 소정 단위로 데이터를 기록하는 단계;

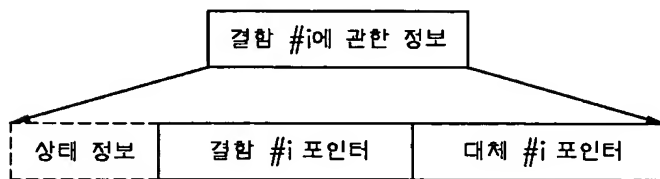
(a2) 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생된 부분을 찾아내는 단계;



【도 10】

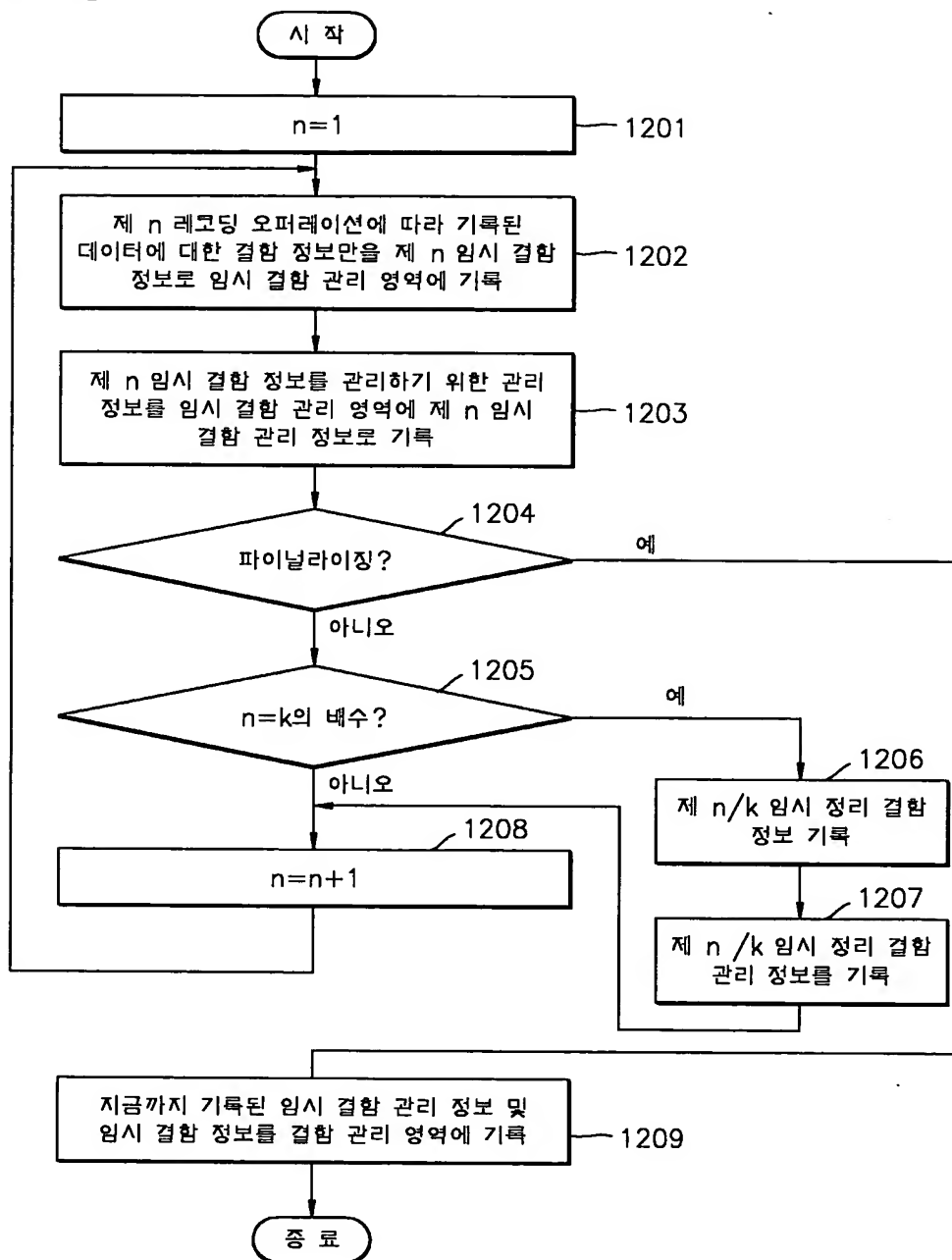


【도 11】



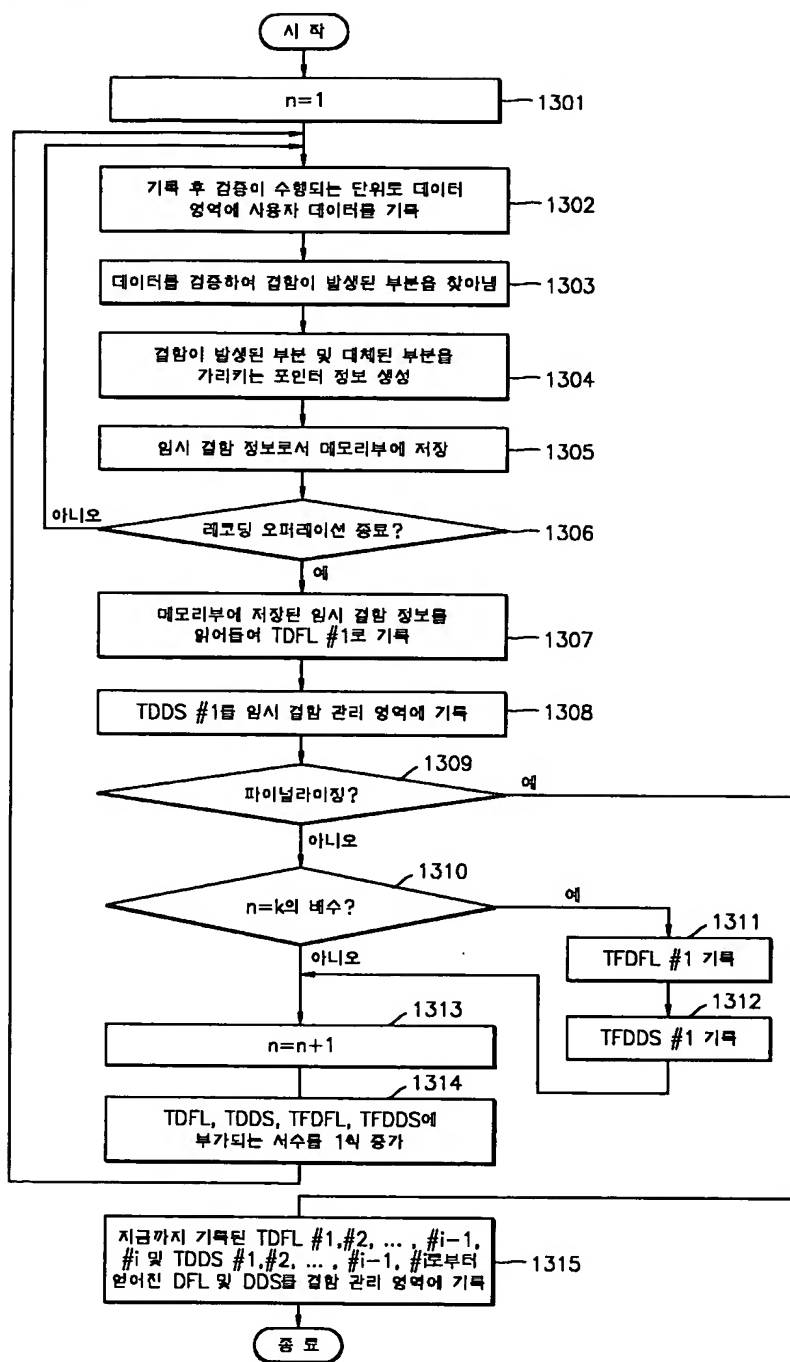


【도 12】





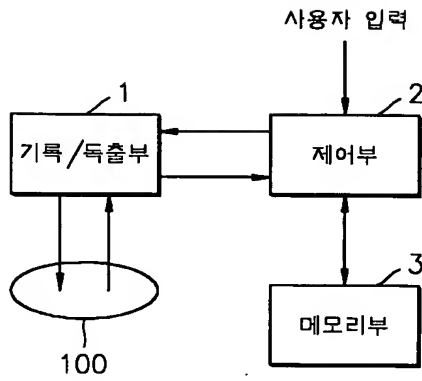
【도 13】



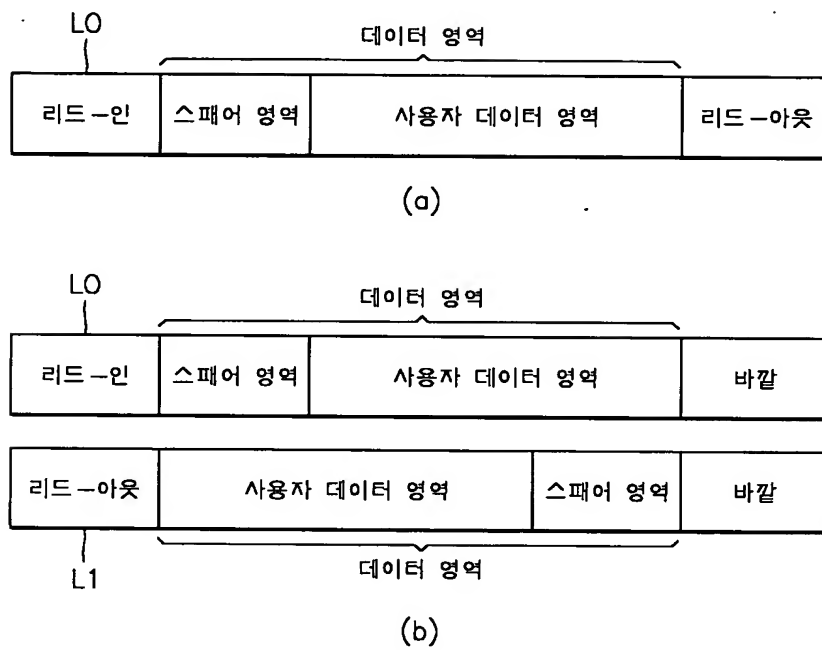


## 【도면】

【도 1】

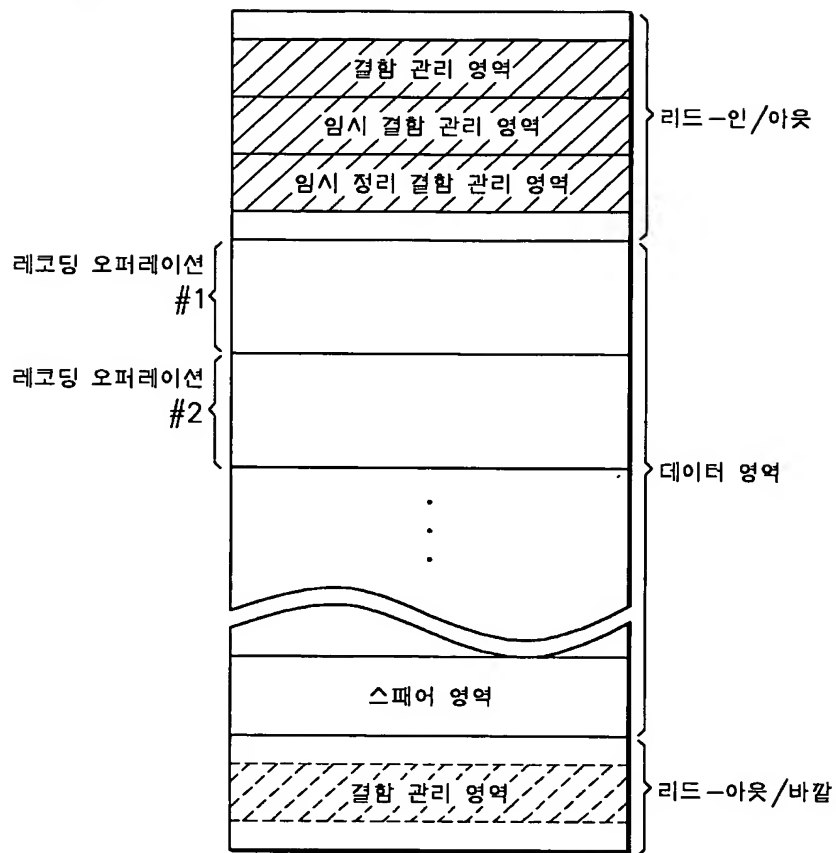


【도 2】

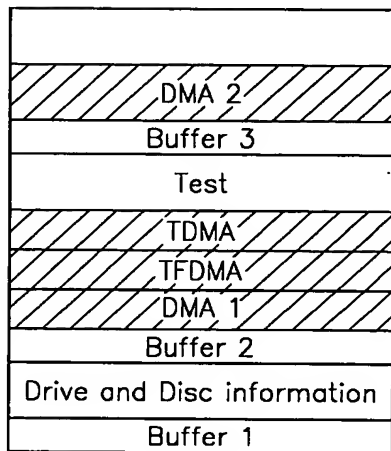




【도 3a】

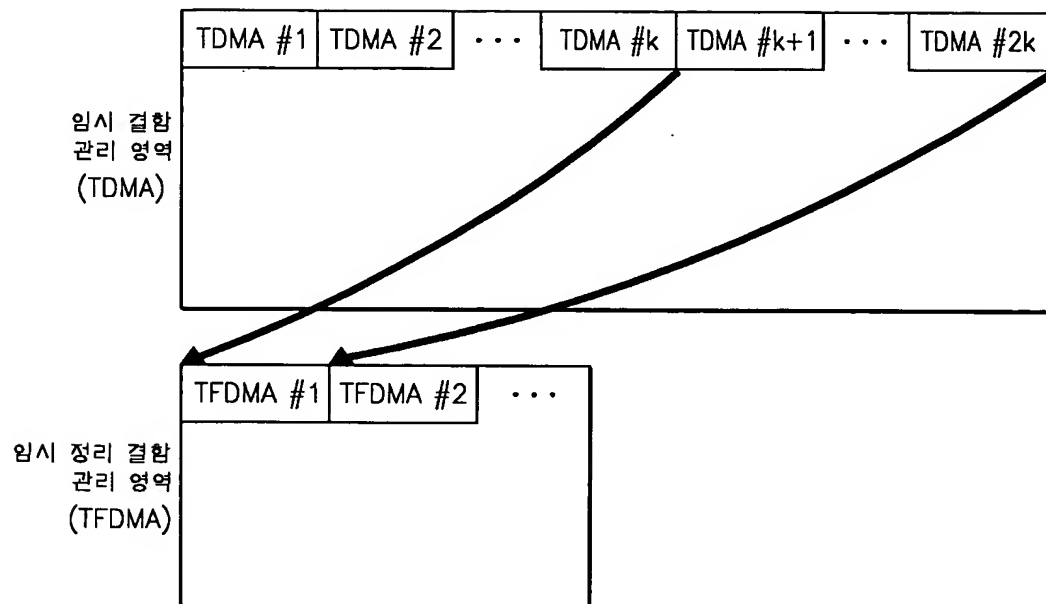


【도 3b】

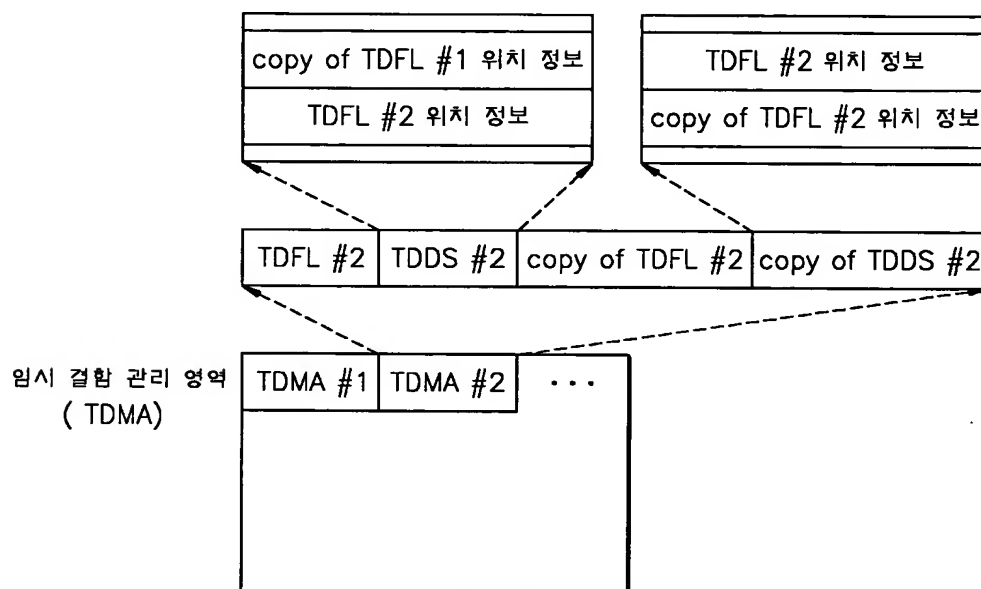




【도 4】

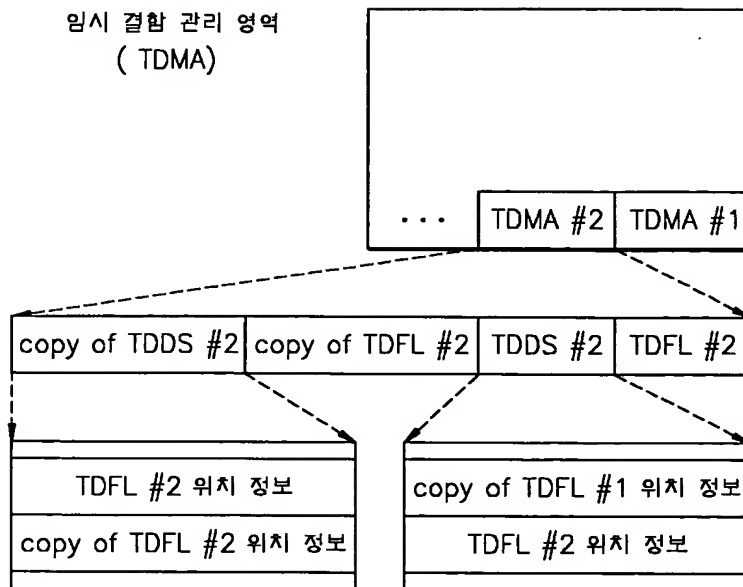


【도 5a】

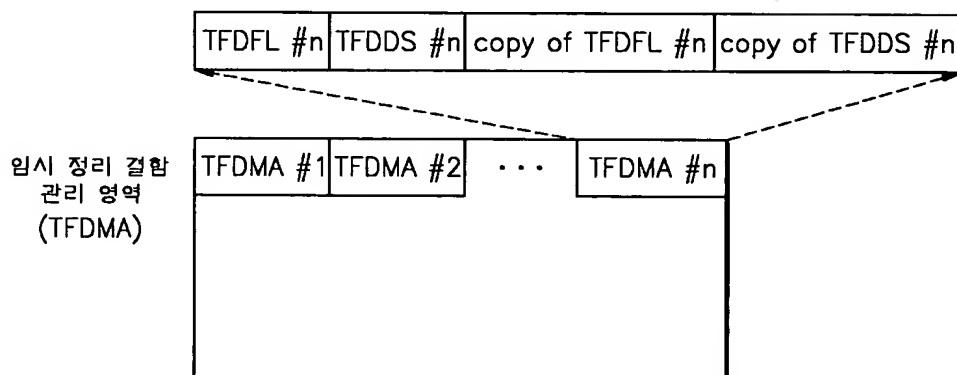




【도 5b】

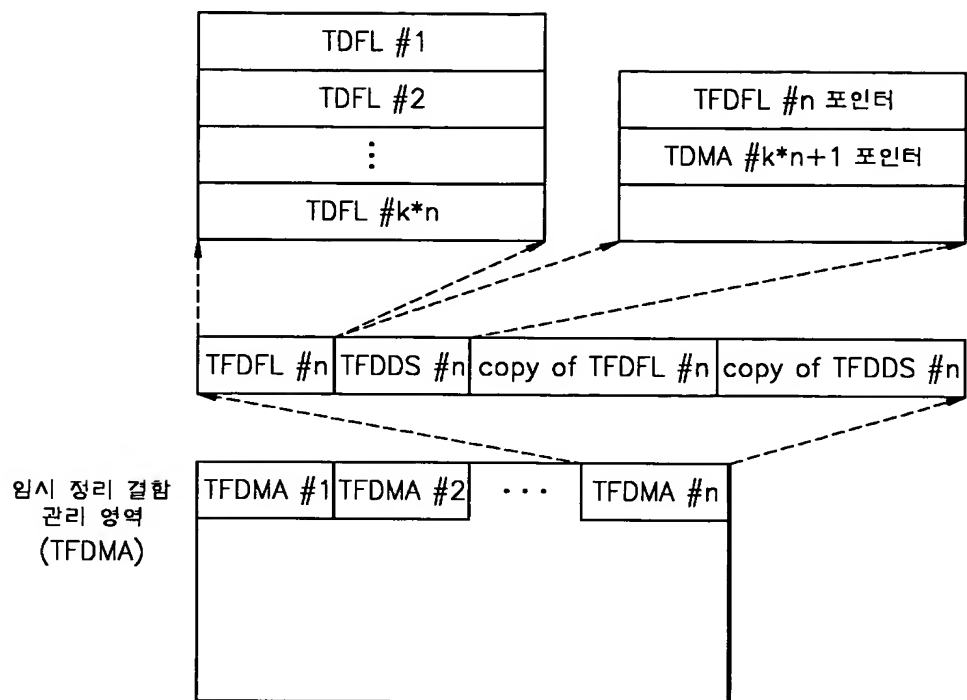


【도 6a】



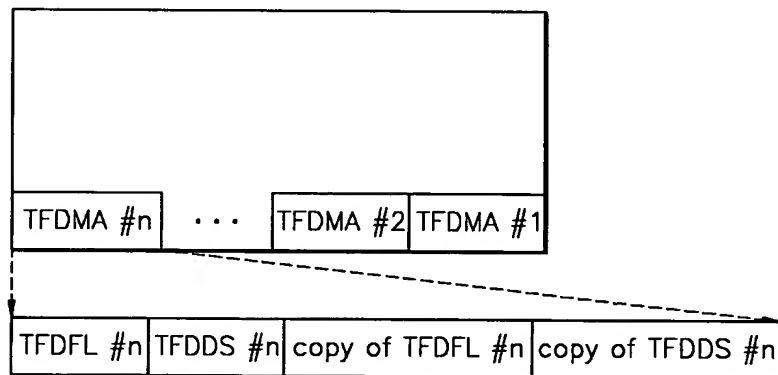


【도 6b】



【도 6c】

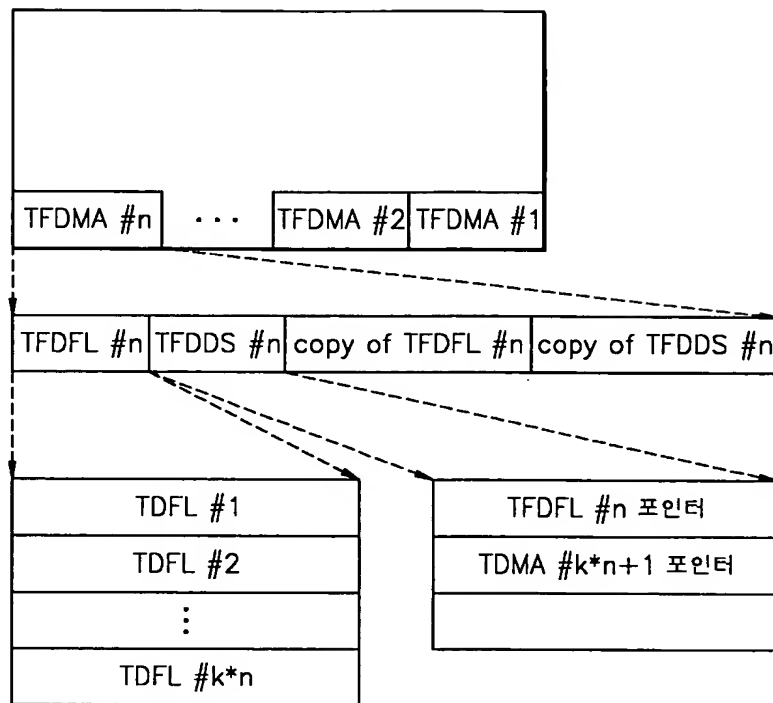
임시 정리 결합  
관리 영역  
(TFDMA)



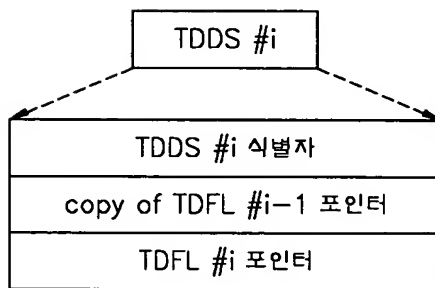


【도 6d】

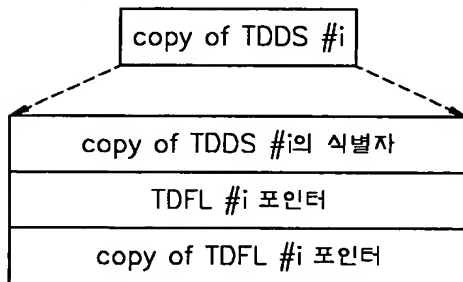
임시 정리 결합  
관리 영역  
(TFDMA)



【도 7a】

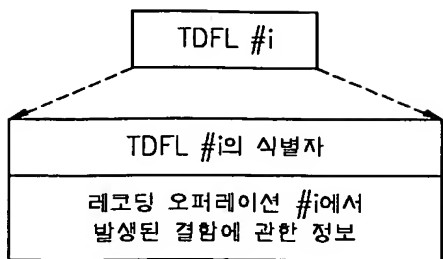


【도 7b】





【도 8】



【도 9】

